

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-282146

(43)Date of publication of application : 27.10.1995

(51)Int.Cl.

G06F 17/60

H01L 21/02

(21)Application number : 06-074687

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 13.04.1994

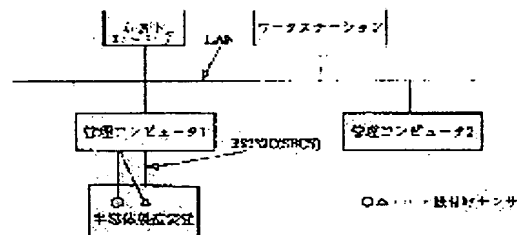
(72)Inventor : HAYASHI HIDEAKI

(54) SEMICONDUCTOR MANUFACTURING DEVICE MANAGEMENT METHOD AND SYSTEM THEREFOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a semiconductor manufacturing device management method and a system therefor capable of appropriately detecting the generation part of mechanical abnormality in a semiconductor manufacturing device and the contents of the abnormality in an early stage and giving an instruction to an operator.

CONSTITUTION: A management computer manages the operation timing of the entire device from I/O data obtained from the various kinds of sensors or the like added to the semiconductor manufacturing device, performs comparison with a normal state, generates an alarm when the difference of the timing exceeds a management standard, transmits signals to a fault diagnostic expert system on a work station connected through a LAN, receives a diagnosis result from the fault diagnostic expert system and gives the instruction to the operator.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

W273

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-282146

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 F 17/60

H 0 1 L 21/02

Z

G 0 6 F 15/ 21

R

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-74687

(22) 出願日 平成6年(1994)4月13日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 林 英明

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝多摩川工場内

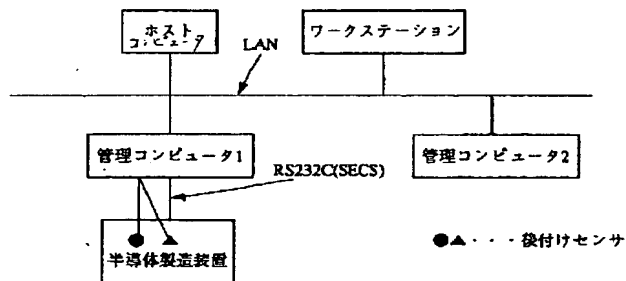
(74) 代理人 弁理士 則近 憲佑

(54) 【発明の名称】 半導体製造装置管理方法とそのシステム

(57) 【要約】

【目的】 半導体製造装置中の機械的な異常の発生箇所と異常内容とを早期に、しかも適切に検出し、オペレータに指示することができる半導体製造装置管理方法とそのシステムを提供する。

【構成】 管理コンピュータは半導体製造装置に付加した各種センサー類より入手した I/O データから装置全体の動作タイミングを管理し、正常な状態と比較しタイミングの差が管理基準を越えた場合に警告を発生させ、信号を LAN を介して接続されているワークステーション上の故障診断エキスパートシステムに送信し、診断結果を故障診断エキスパートシステムから受信し、オペレータに指示を出す。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 センサーを備えた半導体製造装置と、この半導体製造装置と通信回線を介して接続された管理コンピュータと、この管理コンピュータと LAN を介して接続されたホストコンピュータと、前記管理コンピュータと前記ホストコンピュータとに LAN を介して接続されたワークステーションとを具備することを特徴とする半導体製造装置管理システム。

【請求項 2】 前記半導体製造装置はウエハセンサー、ピッチセンサー、ウエハ載置台を配設したことを特徴とする請求項 1 記載の半導体製造装置管理システム。

【請求項 3】 管理コンピュータに予め登録された動作タイミングと半導体製造装置のそれぞれの I/O タイミングとを比較し、相互のタイミングのずれが許容範囲を越えた場合、管理コンピュータはオペレータに警告を出すと共にワークステーションに信号を送信し、ワークステーションはこの信号の診断結果を管理コンピュータに送信し、管理コンピュータはこの診断結果からオペレータに指示を出すことを特徴とする半導体製造装置管理方法。

【請求項 4】 前記半導体製造装置の I/O はウエハセンサー、ピッチセンサー、ウエハ載置台駆動用のモータであることを特徴とする請求項 3 記載の半導体製造装置管理方法。

【請求項 5】 前記ワークステーションは故障診断エキスパートシステムを具備することを特徴とする請求項 3 記載の半導体製造装置管理方法。

【請求項 6】 前記故障診断エキスパートシステムは前記管理コンピュータから異常のあった I/O の番号と異常コードとを前記信号として受信し、故障箇所の特定及び対処方法を前記診断結果として送信することを特徴とする請求項 3 記載の半導体製造装置管理方法。

【請求項 7】 ワークステーションに登録されたデータベースにより算出されたメンテナンス時期が来たときにワークステーションから管理コンピュータにメンテナンスの指示を出すことを特徴とする半導体製造装置管理方法。

【請求項 8】 前記ワークステーションは予防保全エキスパートシステムを具備することを特徴とする請求項 3 記載の半導体製造装置管理方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体製造装置の管理方法及びそのシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来では半導体製造装置はクリーンルームに設置され、同じくクリーンルームに設置された管理コンピュータと主に SECS 規格の通信回線によって結ばれている。この管理コンピュータはホストコンピュ

ータに接続されている。ウエハ処理時には管理コンピュータがウエハの製品名、ウエハ番号等を読みとり、そのデータをホストコンピュータに転送する。ホストコンピュータは、送られたデータをキーにしてそのウエハに該当する処理レシピを検索し、管理コンピュータにその処理レシピをダウンロードする。このレシピにより半導体製造装置はウエハの加工を行っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、ウエハ処理中は管理コンピュータは半導体製造装置のウエハの処理状況をホストコンピュータに行っているのみであり、処理状態の管理はおこなっていない。このため、半導体製造装置の動作異常を知ることができず、機械的異常がわからないままプロセス処理を行っている場合が多く、ウエハ処理異常の原因となっていた。

【0004】 本発明は上記問題点に鑑み、半導体製造装置中の機械的な異常の発生箇所と異常内容とを早期に、しかも適切に検出し、オペレータに指示することができる半導体製造装置管理方法とそのシステムを提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の半導体製造装置管理システムでは、センサーを備えた半導体製造装置と、この半導体製造装置と通信回線を介して接続された管理コンピュータと、この管理コンピュータと LAN を介して接続されたホストコンピュータと、前記管理コンピュータと前記ホストコンピュータとに LAN を介して接続されたワークステーションとを具備することを特徴とする。

【0006】 また、本発明の半導体製造装置管理方法では、管理コンピュータに予め登録された動作タイミングと半導体製造装置のそれぞれの I/O タイミングとを比較し、相互のタイミングのずれが許容範囲を越えた場合、管理コンピュータはオペレータに警告を出すと共にワークステーションに信号を送信し、ワークステーションはこの信号の診断結果を管理コンピュータに送信し、管理コンピュータはこの診断結果からオペレータに指示を出すことを特徴とする。

【0007】

【作用】 本発明では、管理コンピュータは半導体製造装置に付加した各種センサー類より入手した I/O データから装置全体の動作タイミングを管理し、正常な状態と比較しタイミングの差が管理基準を越えた場合に警告を発生させ、信号を LAN を介して接続されているワークステーション上の故障診断エキスパートシステムに送信し、診断結果を故障診断エキスパートシステムから受信し、オペレータに指示を出すことで半導体製造装置中の機械的な異常の発生箇所と異常内容とを早期に、しかも適切に検出し、オペレータに指示することができる。

【0008】

【実施例】本発明の第1の実施例である半導体製造装置管理システムを図1を用いて説明する。図1において、半導体製造装置は、図2に示すようにウエハ載置台1を駆動するボールネジ2のネジ溝の1ピッチを検知するピッチセンサーと、ウエハ載置台1上に載置されたウエハを検知するウエハセンサーを具備している。この他に、SECS規格のプロトコルで前記ピッチセンサー、ウエハセンサーのデータを入手できない場合に前記ピッチセンサー、ウエハセンサーの位置に後付けして用いる後付けセンサーを具備している。

【0009】上記半導体製造装置は、通信回線であるRS232Cを用い、SECS規格のプロトコルにより、半導体製造装置のウエハセンサー、ピッチセンサーなど各種センサーにより転送されたI/Oデータから半導体製造装置の各ユニットまたは全体の動作タイミングを管理し、正常な状態と比較しタイミングが早いまたは遅れた場合の値が許容範囲である管理限界を超えた場合には警告を発生する管理コンピュータ1にワイヤード接続される。このSECSプロトコルは主に処理条件の転送、プロセス実行データの収集等を行っている。

【0010】この管理コンピュータはLAN (Local Area Network) を介して、生産管理及び処理条件管理、QCデータ管理を行うホストコンピュータに接続されている。またこのLANには、故障診断エキスパートシステム、予防保全エキスパートシステムを装備しているワークステーションが接続され、この上に構築されたデータベースとリンクして各種解析を行っている。

【0011】次に第1の実施例である半導体製造装置管理システムによる半導体製造装置管理方法について図2を用いて説明する。図2はR・I・E (Reactive Ion Etching) 装置のエレベータユニットの動作モデルである。このエレベータユニットのプログラムからのONまたはOFF信号によりモータ3のコントローラ (図示せず) の動作出力の入切が行われ、モータ3は動作或いは停止する。エレベータユニット内部のプログラムによる信号を回転スタート信号とすると、この回転スタート信号がHighレベルにある場合は前記コントローラはモータ3に対して回転出力を与え、モータ3は動作する (モータ出力がHighレベルになる)。逆に回転スタート信号がLowレベルにある場合は前記コントローラはモータ3への回転出力をOFFし、モータ3は停止する (モータ出力がLowレベルになる)。この動作タイミングをタイミングチャートとして図示したものが図3である。図3において、モータ出力の動作タイミングは回転スタート信号に比べ、多少の遅れはあるかもしれないが、ほぼ回転スタート信号に追従している。

【0012】モータ3が作動し、ボールネジ2が回転するとピッチセンサーによりその回転が検知される。図2において、ボールネジ2には略円板状のスリットが取り付けられており、このスリットにはネジ溝1ピッチ即ち

ウエハキャリアの1ピッチに相当する部分に切り欠けが設けてある。このスリットがモータ3の回転と同時に回転し、スリットの切り欠けがピッチセンサーを通過するとピッチセンサーはONする。それ以外ではピッチセンサーはOFF状態にある。このピッチセンサーの動作タイミングは図3に示すとおりである。ピッチセンサーがONしてからプログラムが判断してモータ出力をOFFするまでに若干の遅れが生ずるため、モータ出力の動作タイミングとピッチセンサーの動作タイミングとは若干ずれている。

【0013】ボールネジ2が回転するとウエハ載置台1は上下に平行移動する。図2ではウエハ載置台1は上限リミットにあるためボールネジ2が回転するとウエハ載置台1は下がっていく。モータ3が回転しピッチセンサーがONになった状態でモータ3は一旦停止する。この時、ウエハ載置台1はウエハキャリアの1ピッチ分下がる。ウエハ載置台1上のウエハキャリアにウエハが入っている場合、ウエハセンサーはONする。ウエハセンサーがONしている場合には他の搬送系へウエハが払い出されるまでモータ3はONしてはならない。

【0014】これとは逆にモータ3が1ピッチ回転し一旦停止したときにウエハセンサーがOFFのままであれば、ウエハキャリアの1ピッチ分下がったところにはウエハがないと判断し、更にモータ3を1ピッチ分回転させ前記動作を繰り返す。ウエハセンサーの動作タイミングは図3に示されている。

【0015】管理コンピュータには正常時のエレベータユニットの動作タイミングのタイミングチャートである図3が予め登録されている。管理コンピュータはこの正常時の動作タイミングに対して各I/O (モータ出力、ピッチセンサー入力、ウエハセンサー) のタイミングを管理している。

【0016】ここで、エレベータユニットの内部プログラムがスタートしたが、ピッチセンサーがONにならなかった場合を図4を用いて説明する。この場合、ピッチセンサー入力の動作タイミングは正常時にはONするタイミングになってもOFFを維持したままである。管理コンピュータでは、すでに登録されている正常時のエレベータユニットの動作タイミングのタイミングチャート (図3) の正常時のピッチセンサーのON時から許容範囲である管理限界時間が設定されており、管理コンピュータはこの時間に通常ON時を加えた時刻を越えてもピッチセンサーがONしなかった時、この時刻を越えた段階でオペレータに図5のような警告 (図において〈現象〉と表示されている) を出す。

【0017】これと同時に管理コンピュータは図1のワークステーション上の故障診断エキスパートシステムに対し、異常のあるI/Oの番号と異常コード (この場合は通常ON時プラス管理限界時間を越えてもピッチセンサーがONにならない) とを特定し、データとして送信

する。例えば、エレベータユニット中のピッチセンサーが時間内にONしなかった場合、管理コンピュータは図6において異常のあるI/Oの番号と異常コードとを特定し、ワークステーションに送信する。ここでエレベータユニットの管理番号を004、ワークステーションに送信するデータのコード、ここではエラー発生通知コードを04とすると、図7のようなデータが図1のワークステーション上の故障診断エキスパートシステムに対し送信される。

【0018】故障診断エキスパートシステムはここではFault Tree Analysis と呼ばれる方法で送信されたI/O番号と異常コードとから故障箇所の特定制及び対処方法を診断結果として可能性の高い順に管理コンピュータに送信する。例えば、スリット固定ネジを締め直すというコードを44、スリット固定ネジのゆるみのコードを08、ピッチセンサー交換のコードを35、ピッチセンサーのコードを04、エラー発生応答コードを14とし、故障箇所としてピッチセンサーの可能性の方がスリットのそれより高いとすると、図8のようなデータが管理コンピュータに送信される。

【0019】Fault Tree Analysis とは、結果として発生した事象に対し、その原因と推定できる複数の事象をツリー形式で列挙し、このツリーの枝のそれぞれに故障の発生頻度など過去の履歴をパラメータとする重みを加え、原因となる事象を確からしさの度合いに応じて推論していく前向き推論と、結果として発生した事象に対し、その原因と推定できる複数の事象を列挙し、これら複数の事象それぞれにつき過去の履歴をパラメータとする重みと確信度とを考慮し、結果として起こる事象をその可能性と共に推論していくファジー推論とを合わせたものである。管理コンピュータはこの診断結果をモニターに図5（図における〈故障候補1〉、〈対処方法〉）のように表示し、オペレータに作業の指示を出す。

【0020】以上、本発明の第1の実施例である半導体製造装置の管理システムとその管理方法では、図9に示すように、半導体製造装置の動作タイミングを正常動作時のそれと比較し、タイミングのずれが予め設定された管理限界時間を越えた場合はオペレータに警告を発し、同時にワークステーションに異常のあるI/Oの番号、異常コードを送信し、ワークステーションはこれらを基に診断結果を管理コンピュータに送信し、管理コンピュータはこの診断結果からオペレータに作業内容を指示するため、機械的な異常の発生箇所と異常内容とを早期に、しかも適切に検出し、オペレータに指示することが

できる。また、このために半導体製造装置に異常が発生してから正常に復帰するまでの時間を短縮することができる。

【0021】次に、本発明の第2の実施例である半導体製造装置管理方法を図10を用いて説明する。I/Oのタイミング異常、プロセス実行中異常のデータはワークステーション上のデータベースに逐次登録され、ワークステーション上の予防保全エキスパートシステムで定期的にデータベースのデータを検索、統計処理を行い、メンテナンス時期を算出する。ここで算出されたメンテナンスの時期がくると、図10に示すように管理コンピュータにメンテナンス指示を出す。管理コンピュータではこの指示を受けモニターにメンテナンス箇所、指示内容を表示し、オペレータにメンテナンス指示を出す。

【0022】本実施例により、故障発生頻度及び発生間隔を統計処理しメンテナンス時期をオペレータに指示することができるため、半導体製造装置を安全に稼働させることができる。

【0023】

【発明の効果】本発明により、半導体製造装置中の機械的な異常の発生箇所と異常内容とを早期に、しかも適切に検出し、オペレータに指示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例である半導体製造装置管理システムの概念図

【図2】エレベータユニットの動作モデル

【図3】正常時の各I/Oのタイミングチャート

【図4】異常発生時の各I/Oのタイミングチャート

【図5】管理コンピュータのモニターに表示されるメッセージ

【図6】I/O番号、異常コードの一覧表

【図7】管理コンピュータからワークステーションに送信されるデータ

【図8】ワークステーションから管理コンピュータに送信されるデータ

【図9】本発明の第1の実施例である半導体製造装置管理システムにおけるデータの送受信の概念図

【図10】本発明の第2の実施例である半導体製造装置管理方法を実現するシステムの概念図

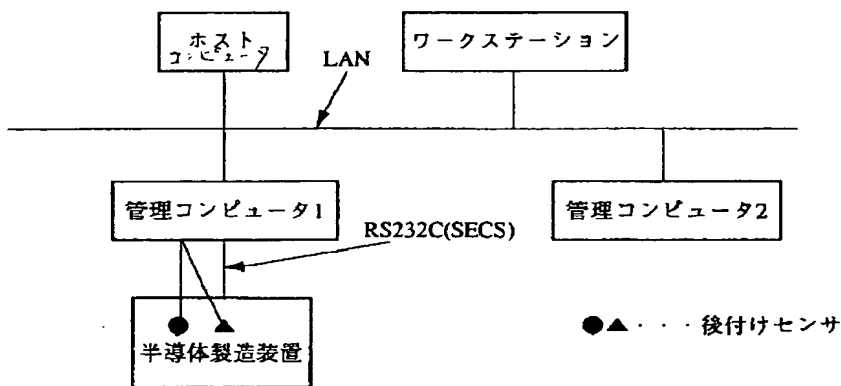
【符号の説明】

- 1 ウエハ載置台
- 2 ボールネジ
- 3 モータ

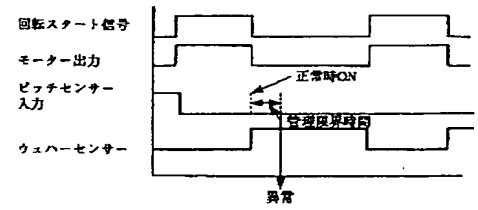
【図5】

<現 像> エレベータユニットのピッチセンサーが規定時間内にONせず。
 <故障候補1> ピッチセンサー故障またはケーブル断線。
 <対処方法> ピッチセンサー交換又は配線チェック。

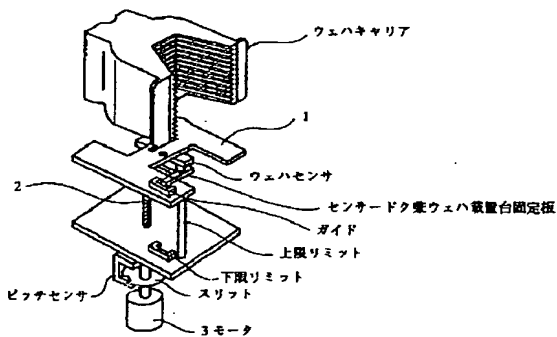
【図 1】



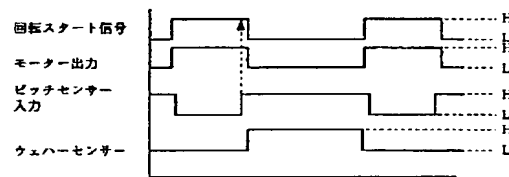
【図 4】



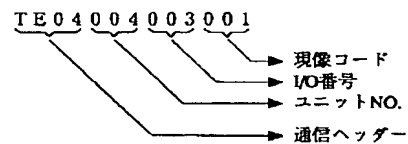
【図 2】



【図 3】



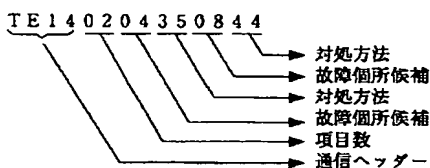
【図 7】



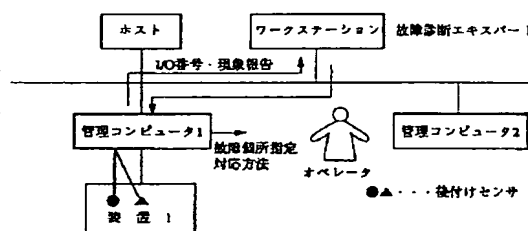
【図 6】

IO番号	異常コード	時間内にONLしない (CODE=1)	時間内にOFFしない (CODE=2)	ONする時間が早い (CODE=3)	OFFする時間が早い (CODE=4)
回転スタート信号 (IO NO=1)					
モーター出力 (IO NO=2)					
ピッチセンサー (IO NO=3)		○			
ウェハーセンサー (IO NO=4)					

【図 8】



【図 9】



【図10】

